

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類7
G06T 15/00

A1

(11) 国際公開番号

WO00/38116

(43) 国際公開日

2000年6月29日(29.06.00)

(21) 国際出願番号

PCT/JP99/07134

(22) 国際出願日

1999年12月20日(20.12.99)

(30) 優先権データ

特願平10/375926

1998年12月19日(19.12.98)

JP

(71) 出願人(米国を除くすべての指定国について)

株式会社 セガ・エンタープライゼス

(SEGA ENTERPRISES, LTD.)(JP/JP)

〒144-0043 東京都大田区羽田1丁目2番12号 Tokyo, (JP)

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ)

鈴木 裕(SUZUKI, Yu)(JP/JP)

平井武史(HIRAI, Takeshi)(JP/JP)

〒144-0043 東京都大田区羽田1丁目2番12号

株式会社 セガ・エンタープライゼス内 Tokyo, (JP)

近藤知生(KONDOU, Tomoo)(JP/JP)

〒222-0033 神奈川県横浜市長北区新横浜2丁目6番13号

有限会社 ガーゴイル・メカニクス内 Kanagawa, (JP)

益田和典(MASUDA, Kazunori)(JP/JP)

〒150-0002 東京都渋谷区渋谷1丁目12番1号

株式会社 シー・エス・ケイ総合研究所内 Tokyo, (JP)

(74) 代理人

稲葉良幸, 外(INABA, Yoshiyuki et al.)

〒105-0001 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号

37森ビル803号室 TMI総合法律事務所 Tokyo, (JP)

(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)

添付公開書類

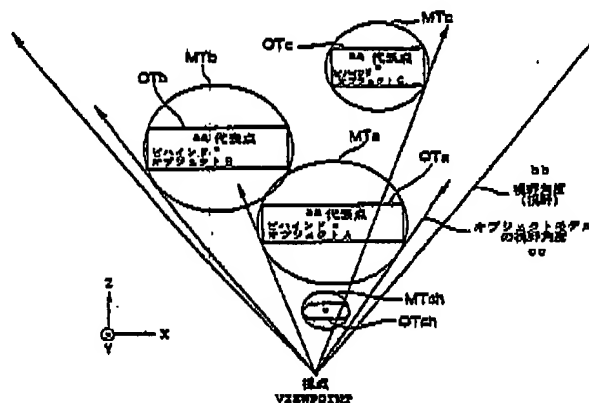
国際調査報告書

(54) Title: IMAGE GENERATING DEVICE AND IMAGE GENERATING METHOD

(54) 発明の名称 画像生成装置および画像生成方法

(57) Abstract

An image generating device which generates a behind object of polygon data as part of the background of a virtual three-dimensional space and generates an image of when a character object of polygon data is moved in the virtual three-dimensional space. The field of view from a viewpoint is calculated, and behind objects (OTa, OTb, OTc) which are present in the field of view and viewed from the viewpoint are specified. A specified state in which a character object (OTch) is present in the field of view in the space at a position nearer to the viewpoint than the specified behind objects are. Only when the specified state is judged, the character object (OTch) is incorporated in an object to be displayed.



OTc ... BEHIND OBJECT C
 oc ... OBSERVATION POINT
 OTb ... BEHIND OBJECT B
 Ota ... BEHIND OBJECT A
 bb ... ANGLE OF VIEW (FIELD OF VIEW)
 dc ... ANGLE OF VIEW OF OBJECT MODEL

09/622536

明 細 書

533 Rec'd PCT/PTO 18 AUG 2000

画像生成装置および画像生成方法

技術分野

本発明は、画像生成装置および画像生成方法に関し、特に、仮想３次元空間において物語の進行を伴って遊戯者とインタラクティブに繰り広げられるロールプレイングゲーム（ＲＰＧ）などに好適な画像生成装置および画像生成方法に関する。

背景技術

近年のコンピュータグラフィックス技術の発達に伴い、業務用、家庭用を問わず、シミュレーション装置やゲーム装置が広く一般に普及するようになっている。このゲーム装置の一つのジャンルとして、仮想３次元空間（仮想ゲーム空間とも呼ばれる）において１つの物語を開始させ、その物語の各要所で遊戯者を模したキャラクターが所定のゲームを行い、そのゲーム結果に応じてその都度、ゲーム展開を変えながらゲームが進行するロールプレイングゲーム（以下、ＲＰＧと呼ぶ）があり、ほかの単なる競争ゲームや格闘ゲームとは異なった趣を呈することから、人気を得ている。

このＲＰＧなどを行なうゲーム装置は、ゲーム性を確保したり、多量のゲーム演算を行なうために、以下のような種々の画像処理を行なうようになっている。

第１の処理に、遊戯者がゲームをする時刻に応じて空の色や模様を変化させる手法が挙げられる。この処理は、例えば、ゲーム装置内のＣＰＵが内蔵クロックのクロック値を基にテーブルを参照して空の背景を表す画像データ或いはパラメータを読み出し、この読出し画像データを表示し、又は、読出しパラメータに応じた画像データを表示することによってなされる。これにより、なるべくリアルなゲー

ム空間を創生し、遊戯者の興味をひくように試みている。

また第2の処理として、RPGを行なうゲーム装置の場合、ゲーム展開のポイントとなる箇所（要所）では遊戯者の操作情報を受け付けてインタラクティブに例えばアクションゲームを実行させる（マニュアルモード）一方で、RPGの性格から物語を進行させる必要があるので、それらの要所を繋ぐストーリーは装置のCPUによって強制的に進行させる（オートモード）ようになっている。これにより、RPGであるがゆえの物語性を確保するようにしている。

さらに、第3の処理として、ゲーム装置の画像表示に関しては、オブジェクトをポリゴンデータで形成して表示することが一般に行われている。このため、ポリゴンの数が多いほど、表示状態を演算するための演算量が増え、CPUの処理が重たくなる。そこで、一般的にはモニタの表示範囲外、すなわちゲーム空間上の仮想カメラ視点からの見た視野範囲の外側に位置するオブジェクトについては表示しないようにしている。また、3次元（ポリゴン）表示の場合、画面上で所定距離以上の遠くに位置するオブジェクトについては、その表示データを演算しないクリッピング処理（ファークリッピング処理）を施すようにしている。さらに、Z値ソート法を用いて、視点から見たとき、あるポリゴンの陰になるポリゴンを表示させない処理、すなわち陰面処理を、オブジェクトを形成するポリゴン単位で実行するようにしている。

第4の処理として、RPGなどのゲーム環境を提供する際に必要なことが多い、建物（家屋、倉庫、廃虚跡など）内の部屋（仕切られた空間）をレイアウトする作業である。このレイアウトは、部屋のどこの位置にどのオブジェクトを配置するかを決め、予め全ての部屋をレイアウトし、そのレイアウトデータをメモリに記憶させていた。また、RPGなどのゲームにおいて、キャラクターが移動するマップ（洞窟、トンネルなど）をポリゴンで作成する場合、各ポリゴン単位で形状など設定を予め行い、ポリゴンデータとしてメモリに記憶させていた。

上述した種々の画像処理によって、リアルで臨場感に富んだ画像を提供し、かつ一定のゲーム性を確保したいとするニーズに応える上では一定の効果があるものの、未だとても十分とは言えなかった。

例えば、上述した空の色や模様を時刻などに応じて変える第1の画像処理により、日中か夕方かなどの時間感覚を遊戯者に提供することはある程度可能である。しかし、空の表示態様の制御だけで屋外の自然環境が決まる訳ではなく、よりリアルな自然環境の表示が求められている。

また第2の画像処理の場合、RPGであるがゆえの物語性（オートモード）とアクションゲームを行なうことのアクション性（マニュアルモード）との比率は予め決められているので、遊戯者がそのときの気持ちに応じて変えるといった融通は効かないし、ゲーム装置の提供者側が製造後にその比率を市場の特性などに応じて変更して出荷するといった融通性にも欠けている。遊戯者との間でリアルタイムに処理されるゲーム、すなわちマニュアルモードの時間帯の長さはゲームの難易度に帰着するファクタの一つであるから、ゲームの難易度の設定に対する選択枝がその分少なくなる、ことでもある。

さらに第3の画像処理に係る、ポリゴンデータのクリッピングや陰面処理だけでは表示／非表示の判断に伴う演算量は依然として多く、演算負荷を軽くして処理の高速性などを改善したいという要求が多く出されている。

例えば、ロールプレイングゲームにおいて、ビルが林立するビル群にゴジラが迷い出て、遊戯者と戦うシーンを想定する。各ビルはポリゴンデータで作成されたオブジェクトで、背景の一部として扱われ、ゴジラもポリゴンデータで作成されたキャラクタオブジェクトの1つとして扱われるとする。このシーンの場合、ゴジラがビルより手前に位置しているときには、ビル群を背景にしてゴジラを表示するためのレンダリングの処理をしなければならないのは当然としても、ゴジラがビルにすっかり隠れてしまった場合にはゴジラを表示する必要はない。しか

し、従来の陰面装置の場合、陰に隠れたゴジラとビルとについてZソート法によりZ値をポリゴン単位で求め、それらを比較しなければならない。このオブジェクト間のポリゴン単位でのZ値比較は演算量を著しく増大させる。このように陰面処理に伴う負荷が重いと、CPUの処理能力自体を高めない限り、ほかのゲーム演算に回すことができる演算能力が削られることにもなる。また、Zソート法によりレンダリング処理が軽減できたとしても、その前段階のジオメトリ処理は依然として軽減されることはないので、これだけでは十分な画像表示は期待できない。

また第4の画像処理の場合、部屋のレイアウトは膨大な作業量になっていた。このため、イベントの発生しない部屋には入室できないようにしたり、各部屋とも同じようなレイアウトにして作業の簡略化を図る手法も採られているが、遊戯者に非常に不自然さを与えていた。レイアウト作業をある程度パターン化して行なうこともできるが、部屋の環境が似ていれば、同じような部屋が作成されるなど、ゲームへの興味感を削ぐ一因になっていた。さらに、マップの作成の場合、マップが大きくなると、その作成に必要な作業量も膨大なものになることは勿論、大きな記憶容量のメモリを確保する必要がある。また、メモリや伝送路がディスク媒体や電話回線などのように比較的低速な読出し速度であったり、読み出したデータを記憶させるメモリの記憶容量が小さかったりすると、かかる読出し時間や読出し回数も多くなり、処理が多くなって遊戯者に不満感を与えていた。

本発明は、このような従来技術が直面している状況に鑑みてなされたもので、オブジェクトの表示・非表示の判断のための演算量を極力減らし、かつ部屋のレイアウトなどの作業量を大幅に減らしながら、リアル感および臨場感に富み、かつ、遊戯者の好みなどに応じてゲームの難易度を可変にできるゲームを提供することを、その主な目的とする。

詳細には、オブジェクトと背景との視点からの位置関係を考慮して簡単な処理

によりオブジェクトの表示・非表示の判断に伴う演算量を大幅に減らすことを、第1の具体的な目的とする。

また、部屋のレイアウトやマップの作成が必要なゲームに対して、その作業量を著しく減少させると同時に、人間の持っているアナログ的な感性を活かしたレイアウトや作成を行なうことができるようにする、ことを第2の具体的な目的とする。

さらに、屋外の自然環境の時間的変化を、より精細に表現して、よりリアルで臨場感を改善したゲームを提供することを、第3の具体的な目的とする。

さらにまた、RPGに関して、遊戯者の好みや出荷時の市場の様子に応じてRPGの難易度を変更できることを、第4の具体的な目的とする。

発明の開示

上記各目的を達成させるため、本発明は下記のように構成されている。

第1の発明は、仮想3次元空間の背景の一部としてポリゴンデータで作成されたビハインドオブジェクトを形成し、この仮想3次元空間にポリゴンデータで作成されたキャラクタオブジェクトを移動させたときの画像を移動可能な視点から捕捉して生成する画像生成装置において、前記視点から見た視野内であって、その視点から見える前記ビハインドオブジェクトよりも同視点寄りの空間に前記キャラクタオブジェクトが位置する場合にのみそのキャラクタオブジェクトを表示対象に組み入れる制御手段を備えたことを特徴とする。

この構成において、例えば、前記制御手段は、前記視点から見た視野を演算する視野演算手段と、前記視野内に位置しかつ前記視点から見える前記ビハインドオブジェクトを特定する特定手段と、前記視野内であって前記特定手段によって特定された前記ビハインドオブジェクトよりも前記視点側の空間に前記キャラクタオブジェクトが位置する特定状態を判断する判断手段と、この判断手段により

前記特定状態が判断されたときのみ前記キャラクタオブジェクトを表示対象に組み入れる表示対象化手段とを備える。

好適には、前記特定手段は、前記ビハインドオブジェクトを一定形状のビハインドオブジェクトモデルにモデル化するモデル化手段と、このビハインドオブジェクトモデルと前記視点との間のZ値を演算するZ値演算手段と、表示画面を擬似的に分割した複数の領域に対応したバッファと、この複数の領域の内の少なくとも1ライン分の領域それぞれを通して前記視点から前記ビハインドオブジェクトモデルを探索する探索手段と、この探索手段により最初に探索された前記ビハインドオブジェクトモデルの前記Z値を前記バッファの対応する記憶領域に格納するZ値格納手段とを備え、前記判断手段は、前記キャラクタオブジェクトを一定形状のモデルにモデル化する別のモデル化手段と、このキャラクタオブジェクトモデルと前記視点との間のZ値を演算する別のZ値演算手段と、前記キャラクタオブジェクトモデルのZ値と前記バッファに格納されている前記Z値とを比較して前記特定状態を割り出す割り出し手段とを備えることである。

この場合、前記モデル化手段は、前記ビハインドモデルが成す立体の代表点とその代表点から最も遠い同モデルの端部までの距離に相当した半径とで定義される球状のモデルを前記一定形状のモデルとしてモデル化する手段であり、前記別のモデル化手段は、前記キャラクタモデルが成す立体の代表点とその代表点から最も遠い同モデルの端部までの距離に相当した半径とで定義される球状のモデルを前記一定形状のモデルとしてモデル化する手段であることができる。

また、前記擬似的な領域は前記表示画面を基盤目状に分割する領域であり、前記少なくとも1ライン分の領域はその基盤目状の領域を真横方向に横断する1列分の領域で成ることが望ましい。前記1列分の領域は、例えば、前記視点から見た目線の高さに略対応する1列分の領域である。また、好ましくは、前記Z値格納手段は、前記探索手段によって前記ビハインドオブジェクトモデルを探索できな

かった前記領域に対しては予め設定してある所定遠方距離に対応したデフォルト値を前記Z値として格納する手段である。

例えば、前記ビハインドオブジェクトは、前記仮想3次元空間に複数個、配置してもよい。前記ビハインドオブジェクトは、実空間における人工的な構造物であつてもよい。

また、第2の発明は、仮想3次元空間の背景の一部としてポリゴンデータで作成されたビハインドオブジェクトを形成し、この仮想3次元空間にポリゴンデータで作成されたキャラクタオブジェクトを移動させたときの画像を移動可能な視点から捕捉して生成する画像生成方法において、前記視点から見た視野を演算し、この視野内に位置しかつ前記視点から見える前記ビハインドオブジェクトを特定し、前記視野内にて特定された前記ビハインドオブジェクトよりも前記視点側の空間に前記キャラクタオブジェクトが位置する特定状態を判断し、この特定状態が判断されたときのみ前記キャラクタオブジェクトを表示対象に組み入れることを特徴とする。

第3の発明は、仮想3次元空間における仮想的な気象環境を加味した画像を生成する画像生成装置において、前記3次元空間内の現在のカメラ位置および現在の時刻を一定時間毎に特定する特定手段と、この特定手段により特定されたカメラ位置および現在の時刻に対応して少なくとも表示画面の背景の一部を成す空、天候、および天候の度合いを制御する制御手段とを備えたことを特徴とする。

第4の発明は、仮想3次元空間にて仮想的な部品コンポーネントを配置して構成した完成コンポーネントの画像を要求する画像生成装置において、前記部品コンポーネントの少なくとも種類、属性、配置環境の違いとこれに対応させたパラメータとを予め記憶している記憶手段と、前記パラメータを指定して前記部品コンポーネントを選択する選択手段と、この選択された部品コンポーネントを人間の感性を模倣したアルゴリズムで配置して前記完成コンポーネントを構成させる

配置手段とを備えたことを特徴とする。

さらに、第5の発明は、仮想3次元空間にて仮想的なロールプレイングゲームの画像を生成する画像生成装置において、前記ロールプレイングゲームを遊戯者がリアルタイムに進行させるマニュアルモードの時間長とそのロールプレイングゲームを装置側で強制的に進行させるオートモードの時間長とのモード比率を選択可能なモード比率選択手段を備えたことを特徴とする。好適には、前記モード比率選択手段は、この画像生成装置の出荷時までに前記モード比率を予め選択しておく手段または遊戯者が前記ロールプレイングゲームを開始させるときに前記モード比率を選択する手段のいずれかである。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の1つの実施形態に係る画像生成装置としてのゲーム装置が有するゲーム処理ボードの電気的なブロック図である。図2は、部屋レイアウトのルーチンを示す概略フローチャートである。図3は、部屋レイアウトを説明する図である。図4は、モード比率選択ルーチンを示す概略フローチャートである。図5は、モード比率テーブルを説明する模式図である。図6は、RPGルーチンを示す概略フローチャートである。図7は、ウェザー処理のサブルーチンを示す概略フローチャートである。図8は、ウェザーテーブルを説明する模式図である。図9は、ウェザーデータのフォーマットを例示する図である。図10は、ビハインドクリッピング処理のサブルーチンの一部を示すフローチャートである。図11は、ビハインドクリッピング処理のサブルーチンの一部を示すフローチャートである。図12は、視点、視野、オブジェクト、およびオブジェクトモデルの位置関係をワールド座標系（ゲーム空間）のX-Z面上で説明する図である。図13は、オブジェクトの球状モデルへのモデリングを説明する図である。図14は、表示画面の一例を説明する図である。図15は、表示画面と、その画面に対応さ

WO 00/38116

PCT/JP99/07154

せて分割した領域、およびオブジェクトモデルの位置関係を説明する図である。

図16は、本発明が適用される第2のハードウェアブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の1つの実施形態に係るゲーム装置を、図面を参照して説明する。なお、このゲーム装置はRPG（ロールプレイングゲーム）を行なう形態で説明するが、本発明に係るゲーム装置が実行するゲーム内容は必ずしもRPGに限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載の要旨に応じて、格闘ゲーム、球技ゲームなど適宜なゲームに適用可能である。

図1に、本実施形態に係るゲーム装置のブロック図を示す。このゲーム装置はゲーム処理ボード10、入力装置11、出力装置12、およびTVモニタ13を備える。入力装置11は、ゲーム開始準備としての後述するモード比率選択情報を入力したり、ロールプレイングゲームのマニュアルモードでの操作情報を入力するために遊戯者により使用されるもので、操作レバー、操作ボタン、ビューチェンジスイッチなどを備える。出力装置12は、ゲームに関する表示を行なう表示器、各種ランプを備える。

同図に示す如く、ゲーム処理ボード10は、図示しないクロックのほか、カウンタ100、CPU（中央演算処理装置）101、ROM102、RAM103、ビハインド・クリッピング・バッファ103A、サウンド装置104、入出力インターフェイス106、スクロールデータ演算装置107、コ・プロセッサ（補助演算処理装置）108、図形データROM109、ジオメタライザ110、形状データROM111、描画装置112、テクスチャデータROM113、テクスチャマップRAM114、フレームバッファ115、画像合成装置116、およびD/A変換器117を備えている。

この内、CPU101はバスラインを介して、所定のプログラムや画像処理プ

プログラムなどを記憶したROM102、演算データを記憶するRAM103、サウンド装置104、入出力インターフェース106、スクロールデータ演算装置107、コ・プロセッサ108、およびジオメタライザ110に接続されている。RAM103はバッファ用として機能させるもので、ジオメタライザに対する各種コマンドの書き込み(オブジェクトの表示など)、各種の演算時の必要データの書き込みなどに使用される。

入出力インターフェース106は入力装置11および出力装置12に接続され、入力装置11の操作信号がデジタル量としてCPU101に取り込まれる。サウンド装置104は電力増幅器105を介してスピーカ14に接続されている。これにより、サウンド装置104で生成された音響信号が電力増幅され、スピーカ14から音響として出力される。

CPU101は、ROM102に内蔵したプログラムに基づいて、入力装置11からの操作信号および地形データROM109からの地形データ、または形状データROM111からの形状データ(「キャラクタ」、および、「地形、空、各種構造物などの背景」などの3次元データ)を読み込んで、キャラクタの挙動計算(シミュレーション)および特殊効果の計算を含む演算を行う。

挙動計算は、仮想3次元空間(ゲーム空間)でのキャラクタの動きをシミュレートするものである。これを実行するには、仮想3次元空間でのキャラクタのポリゴンの座標値が決定された後、この座標値を2次元視野座標系に変換するための変換マトリクスと形状データ(ポリゴンデータ)とがジオメタライザ110に指定される。コ・プロセッサ108には地形データROM109が接続されており、予め定めた地形データがコ・プロセッサ108およびCPU101に渡される。コ・プロセッサ108は主に、浮動小数点の演算を引き受けるようになっている。このため、コ・プロセッサ108により各種の判定が実行され、その判定結果がCPU101に与えられるから、CPUの演算負荷を軽減できる。

ジオメタライザ110は形状データROM111および描画装置112に接続されている。形状データROM111には、上述したように、複数のポリゴンから成る形状データ（各頂点から成るキャラクタ、地形、背景などの3次元データ）が予め記憶されている。この形状データはジオメタライザ110に渡される。ジオメタライザ110はCPU101から送られてくる変換マトリクスで、指定された形状データを透視変換を行い、3次元仮想空間での座標系から視野座標系に変換したデータを得る。

描画装置112は、変換された視野座標系の形状データにテクスチャを貼り付け、フレームバッファ115に出力する。このテクスチャの貼り付けを行うため、描画装置112はテクスチャデータROM113およびテクスチャマップRAM114に接続されるとともに、フレームバッファ115に接続されている。

なお、ポリゴンデータとは、複数の頂点の集合からなるポリゴン（多角形：主に3角形、4角形）の各頂点の相対ないしは絶対座標の座標データ群を言う。前記地形データROM109には、所定の判定（当たり判定など）を実行する上で足りる、比較的粗く設定されたポリゴンデータが格納されている。これに対し、形状データROM111にはエネミ、背景などの画面を構成する形状に関して、より緻密に設定されたポリゴンデータが格納されている。

スクロールデータ演算装置107は文字などのスクロール画面のデータ（ROM102に格納されている）を計算する。この演算装置107とフレームバッファ115とが画像合成装置116およびD/A変換器117を介してTVモニタ13に至る。これにより、フレームバッファ115に一時記憶されたキャラクタ、地形（背景）などのポリゴン画面（シミュレーション結果）と文字情報などのスクロール画面とが指定プライオリティにしたがって合成され、最終的なフレーム画像データが一定タイミング毎に生成される。このフレーム画像データはD/A変換器117でアナログ信号に変換されてTVモニタ13に送られ、ゲーム画面

として表示される。

このゲーム装置は、CPU101を中心とする後述の演算処理によってロールプレイングゲーム(RPG)を行う。

<部屋作成ルーチン>

このゲーム装置では、ツールとしてアプリケーション作成時に部屋作成ルーチンを起動させて、ロールプレイングゲームに必要な仮想的な部屋のレイアウトを行なうようになっている。なお、この部屋作成処理はアプリケーション実行中に適宜起動させるようにしてもよい。

このルーチンによって、人間の思考パターンを基に家具などの配置ルールを構築し、かつ乱数表に用いて家具や生活用品などを配置するもので、仮想ゲーム空間上に生活感の漂う部屋が生成される。

具体的には、図2に示すように、一連の流れをCPU101が制御することで実行される。まず、壁や家具などのパーツが作成される(ステップS1)。このパーツは多いほど効果がある。さらに、その部屋における生活者の条件が設定される(ステップS2)。生活者の条件としては、例えば、男性か女性か、年齢、家族持ちかどうか、家族構成、健康状態、経済状態などが挙げられる。次いで、家具がリストアップされる(ステップS3)。つまり、ステップS2で挙げられた条件に応じて家具がリストアップされる。

次いで部屋をその特徴毎にエリアに分割する(ステップS4)。この分割例を図3(a)に示す。同図の分割例の場合、家具が主に置かれる場所は1、3、4、6、7、9番のエリアである。8番のエリアに関しては、窓の形態により変わってくる。例えば、ベランダへの入口になっている場合、物は置かれないが、窓の最下端と同じ程度の高さを有する家具が置かれることがある。5番のエリアの場合、日常生活の中心エリアであり、家具として、テーブルが置かれる。また、2番のエリアはドアへのアクセスができなくなるので、通常、家具は置かれない。

このエリア分割によって、図3（b）に示す如く、各エリアの家具の方向が決定される。1、3、7、および9番のエリアは2方向から選択でき、4、6、および8番のエリアは1方向のみ、さらに、5番のエリアは全方向（360°）となる。

次いで、生活中心点が設定される（ステップS5）。この生活中心点に対して、TVやオーディオ機器（とくにスピーカ）などが向けられる。本実施形態にあつては、生活中心点は、第1にテーブルの中心、第2にソファの中心、（テーブルが無い場合）、第3に部屋の中心（テーブル、ソファのいずれも無い場合）の優先順位で決められる。なお、例外として、部屋の生活者が闘病生活をしているという属性が与えられている場合、ベッドの枕の位置が生活中心として設定される。

次いで、家具が配置される（ステップS6）。家具の配置情報（パラメータ）として、例えば、

家具の分類：ベッド、キャビネット、机、テーブル、TV、ソファ、など

サイズ：家具の縦、横、高さのサイズ

使用時に必要なスペース：縦、横、高さのサイズ

収納スペース：（縦、横、高さのサイズ）×マージン

配置可能エリア：分割エリア1番、3番、など

グレード、対象年齢：適宜な条件

が設定される。

また、配置ルールは以下のように設定される。

1）配置場所（エリア）は乱数表で決定される。乱数シードを変えることで、多くの異なる部屋が作成される。2）サイズの大きな家具から順に配置し、スペースが無くて入らないものは捨てられる。3）1つのエリアに入らない家具は、周りのエリアに空きがあるときに、エリアの拡張処理を行なって配置する。拡張された周りのエリアはその分、縮小する。4）家具を配置した結果、エリアに余

りが出た場合、周りのエリアをその分、拡張する。

最後に、生活用品、壁オブジェクトなどが配置される（ステップS7）。具体的には、食材、料理、食器、置物、文具、衣類などをそれぞれの種類毎の配置可能エリアに配置する。また、掛け時計、絵画、ポスター、カレンダーなどをそれぞれの種類毎の配置可能エリアに配置する。

以上の部屋作成ルーチンにより、窓やドアの前には家具を配置されることが無く、また家具の種類によって基本的に配置させたいエリア（例えば部屋の隅、壁際、中央、天井など）を設定しておくことができる。そして、部屋毎の特徴を示すパラメータ（整頓、乱雑、廃虚、倉庫など）を設定しておいて、このパラメータを指定してレイアウトできる。なお、乱数表をこの様な特徴を持つように調整しても良い。この結果、従来は部屋全体を1つのオブジェクトとして扱っていたため、多数の部屋を用意することに多大な手間を要していたが、本実施形態によれば、簡単に短時間で多数の部屋をレイアウトでき、しかも、個々のレイアウトに人間のアナログ的な感覚を的確に反映させることができる。例えば、テーブルや椅子などを壁際や部屋の隅には配置することは少なくなり、逆にベッドや棚などの大きい家具は壁際や隅に配置される。また、本実施形態の配置ルールはパターンの中から選択しているのではないので、全く同じ部屋が作られる可能性は殆どなく、多様な部屋を極めて短時間に作成できる。これはマップデータの作成にも適用できる。

<メインルーチン処理>

続いて、本実施形態のゲーム装置のCPU101によって実行されるメインルーチンを説明する。このメインルーチンは、ゲームの開始前に遊戯者との間でインタラクティブに処理されるモード比率選択ルーチンと、この後に実行されるロールプレーイングゲーム（RPG）処理ルーチンとを含む。

最初に、モード比率選択ルーチンを図4および図5に基づき説明する。なお、

このモード比率は、予めソフト制作者が、出荷する市場の動向（例えば、家庭用か、業務用か、或いは輸出国別に）に応じて前もって設定しておいてもよい。

まず、CPU101は入力装置11からモード比率選択情報が与えられたかどうかを判断する（ステップS11）。この情報が与えられると、その内容に沿って「モード比率テーブル」を参照し、比率モードを選択する（ステップS12）。モード比率テーブルには図5に示す如く、比率モードA～CがRPGの難易度の高い、中位、低いに対応して設定されている。難易度の高い比率モードAは、RPGのリアルタイム進行モードであるマニュアルモードの時間T2が自動進行モードであるオートモードの時間帯T1よりも長く、難易度の中位の比率モードBは、マニュアルモードの時間T0とオートモードの時間帯T0が等しく、さらに、難易度の低い比率モードCは、マニュアルモードの時間T1がオートモードの時間帯T2よりも短くなっている。このように、マニュアルモードの時間長さの割合でRPGの難易度を調整できる。

一方、ステップS11において、遊戯者からモード比率選択情報が入力されていない場合、CPU101は強制的に中程度の難易度の比率モードBが割り当てられる（ステップS13）。

このように遊戯者が好みに応じてRPGの難易度を容易に設定できるので、遊戯者のゲームへの興味感を高めることができるし、また、一方では市場動向やゲーム対象者の年齢層などに合わせたゲームレベルのゲーム装置を簡単に提供でき、一台の装置としての融通性、汎用性を向上させることができる。

次いで、RPG処理ルーチンを図6～図15に基づき説明する。この処理ルーチンは例えば表示インターラプトに同期した1フィールド（ $\Delta t = 1/60$ 秒）毎にCPU101により繰り返し実行される。

まず、CPU101は、RPGの現在のゲーム進行モードがオートモードか否かを判断する（ステップS21）。そして、オートモードである場合、そのモード

に沿って予め設定してある、物語を自動的に進行させる表示処理を指令して次の処理まで待機する(ステップS22)。このオートモードにおける表示処理の表示内容は自由に書き換え可能にしてもよいし、フル3Dに限らずその表示形態もムービーにしてもよい。

これに対して、ステップS21にてNO、すなわちマニュアルモードであると判断されたときには、CPU101は入力装置12を介して与えられる遊戯者の操作情報を読み込み、その情報からゲーム空間上の仮想カメラの視点位置および視野角度を図12に示す如く演算する(ステップS23、S24)。次いで、キャラクタオブジェクトと背景(後述するビハインドオブジェクトを含む)との当たり判定が行われる(ステップS25)。

また、ゲームによっては、1つのゲームでRPGの要素とアクションゲームの要素が混在するものもある。これは、幅広いゲーム性を持たせて少しでも多くの遊技者に遊んでもらおうとしている為であるが、このような場合、ゲームの要素によって操作方法もその都度変化する為、遊技者によっては苦手なゲーム要素をプレイしなくてはならなくなる場合がある。このような時の為に、ゲームをする際に遊技者の好みのゲーム要素、或いは苦手なゲーム要素を予め選択しておくことで、遊技者の得意とするゲーム要素のシーンになった時はマニュアルモードに、逆に遊技者の苦手とするゲーム要素のシーンになった時はオートモードに切り替える、或いは得意とするゲーム要素でも製作者が意図して見せたいシーンはオートモードにしたり、苦手とするゲーム要素でも少しはプレイさせるよう、切り替えのタイミングや回数を調整するようにしても良い。

なお、キャラクタ・オブジェクトとは、ゲーム空間内を移動させるオブジェクトであり、ポリゴンデータにより作成される。また、ビハインド(behind)・オブジェクトとは、背景の一部を成すが、移動することはない、やはりポリゴンデータにより作成される。一例として、ビル群に入り込んだゴジラを扱うマニュアル

モードのシーンを想定した場合、ゴジラはキャラクタオブジェクトで構成し、ビル（構造物）はビハインドオブジェクトで構成するのが都合がよい。

なお、ゲーム内容は、RPG部の他、アクション部もあり、操作方法も変化する。これらのゲームのモードに応じてオートモードかマニュアルモードかを設定できるようにしても良い。

次いで、CPU101はウェザー処理のサブルーチンを実行する（ステップS26）。この処理の一例を図7～図9に基づき詳細に説明する。

CPU101は、前回のタイマ割込み処理から一定時間（ここでは1時間）が経過したか否かを判断し、NO（未だ1時間経過していない）の場合、そのまま処理を図6に戻す（ステップS26-1）。しかし、この処理を繰り返している間に1時間が経過し、YESの判断になったときには、操作情報から現在のカメラ視点位置を確定し、また内蔵クロックのクロック値から現在の時刻を確定する（ステップS26-2）。そして、この確定情報に対応したウェザー情報（気象環境情報）を予め設定してあるウェザーテーブルを参照して求める（ステップS26-3、4）。求めたウェザー情報はジオメタライザ110およびスクロールデータ演算装置107に渡される。

ウェザーテーブルはゲーム空間の所定領域（位置）毎に設定してあるもので、その設定内容は図8に示す如く、日付、1時間毎の時間、空（背景）、天候、天候の度合いを細かく設定してある。この内、天候の雨、曇、雪の状態は例えばポリゴンで構成するオブジェクトを複数個使うことで表示される。霧はフォグ処理により表示される。また、晴れ、曇りは画面全体の輝度を調整して表現され、この輝度をさらに時刻によって変化させる。なお、このウェザー情報に風（方向を含む）と風力を加えてもよい。図9には、このようにして位置毎に且つ時間毎に設定されるウェザー情報のデータフォーマットの構成例を示す。

このウェザー情報において、領域（位置）の単位はプレーヤキャラクタがシー

ンの切換え無しで連続して移動できる範囲に設定してもよいし、任意の位置で切り換えてもよい。この場合には、切換えの境界部分で気象条件が急変しないように補間演算を行なってもよい。

したがって、従来のように空（背景）だけを一定時間後に変化させて気象環境を表現する場合に比べて、よりリアルにかつ精細な気象環境を表現できる。これにより、臨場感も十分で、RPGの各場面でのゲームへの興味を高めることができる。

この後、CPU101はビハインド・クリッピング処理を実行する（図6、ステップS27）。このビハインド・クリッピング処理のサブルーチンの内容は図10、11に詳述する。

この両図の処理は一連を成すもので、

- 1) 最初のタイマ割込み時に1回だけ実行されるビハインドオブジェクトとキャラクタオブジェクトのモデル化処理A、B（図10）、
- 2) ビハインドオブジェクトモデルそれぞれのカメラ視野内のチェックを行なうチェック処理C（図10）、
- 3) ビハインドオブジェクトモデルそれぞれのカメラ視点からのZ値を演算する演算処理D（図10）、
- 4) 最前部のビハインドオブジェクトモデルのZ値をビハインドクリッピングバッファへ配置する配置処理E（図10）、
- 5) キャラクタオブジェクトモデルそれぞれのカメラ視野内のチェックを行なうチェック処理F（図11）、
- 6) キャラクタオブジェクトモデルそれぞれのカメラ視点からのZ値を演算する演算処理G（図11）、および
- 7) Z値比較によるキャラクタオブジェクトの表示および非表示指令処理H（図11）

から成る。

詳しくは、モデル化処理においては、図12～図15に示す如く、複数個設定したビハインドオブジェクトOT_a、OT_b、OT_c（例えばビル）および1個若しくは複数個のキャラクタオブジェクトOT_{ch}の代表点（例えば重心点）を頂点データから演算し、またその代表点から最も遠い端部までの距離を演算し、代表点を中心とし且つその距離を半径とする球状のビハインドオブジェクトモデルMT_a、MT_b、MT_cおよびキャラクタオブジェクトモデルMT_{ch}を擬似的に作成する。なお、代表点に対する端部は、最も遠い部分だけでなく、適宜決定できる。要するに、オブジェクトの形態に応じて適宜決定される。

またチェック処理Cでは、ゲーム空間上のビハインドオブジェクトモデルMT_a、MT_b、MT_cそれぞれについて現在の視野内に位置するか否かが逐一チェックされ、視野内に位置するビハインドオブジェクトモデルの識別番号が記憶される。これにより、視野内のモデルが確定され、視野外のモデルは表示対象から外される（クリッピング）。

次いで、演算処理Dでは視野内に位置する判断されたビハインドオブジェクトモデルMT_a、MT_b、MT_cのみを対象とされ、カメラ視点から各モデルの例えば球表面または代表点までのZ値（距離）が演算される。

次いで、配置処理Eでは、図15に示すように、表示画面を擬似的に碁盤目状に複数の領域（又はセル）RGに分割し、各領域RGとビハインドクリッピングバッファ103Aのアドレスとを個別に対応させる。通常、カメラ視点はプレーヤキャラクタの後方で一定高さを同キャラクタを追いかけるように略水平に移動させられることが多く、上下方向の視点移動は殆ど無いので、ここでは、碁盤目状の領域の内、カメラ目線にほぼ一致した高さに対応した横方向1列の領域列LNのみを選択すれば済み、この領域列LNを形成する各領域RGとビハインドクリッピングバッファ103Aのアドレスとが個別に対応させられる。このように

視点カメラの挙動とカメラ視線を考慮して横方向1列に限定しているのは、極力、Z値探索およびZ値比較の演算量を減らすことにある。また、1個の領域RGの大きさは1画素よりは十分に大きい所定サイズに設定されており、大まかにZ値探索およびZ値比較を行なって、これによっても演算量を減らすようにしている。

このように横方向1行LN分の領域RGの選択が終わると、視点からこの領域RGのそれぞれを通してビハインドオブジェクトモデルMTa、MTb、MTcへのZ値探索が実行され、最初に探索されたビハインドオブジェクトモデルのZ値がビハインドクリッピングバッファ103Aの対応するアドレスに格納される。この探索において、ビハインドオブジェクトモデルが探索されない場合は、予め定めてある無限遠方に近いデフォルト値が格納される。また、同一の領域RGを通して探索したときに複数個のビハインドオブジェクトモデルが見つかったときには最前部のモデルのZ値が優先される。

この結果、図15に模式的に示す横方向1行分の8個の領域RGに対するZ値は、その左側からデフォルト値、モデルMTbのZ値、モデルMTaのZ値、…（3番目から右側の8番目まではモデルMTaのZ値）が探索され、これがビハインドクリッピングバッファ103Aに格納される。

なお、このZ値探索および格納は、設定した2次元分布の領域全部について実行してもよいし、またカメラ視線がゲーム空間上で縦方向の変化を伴う場合、縦方向の領域についても合わせて実行してもよい。

さらに、図11のチェック処理Fでは、キャラクタオブジェクトモデルが前述のビハインドオブジェクトモデルのときと同様に視野内か否かについてチェックされ、視野外であればクリッピングされる。このクリッピングはキャラクタオブジェクトが複数個の場合には各オブジェクトについて実行される。

この後の演算処理GではキャラクタオブジェクトモデルMTcの例えば代表点までのZ値が演算される。この演算も全キャラクタオブジェクトについて実行

WO 00/38116

PCT/JP99/07154

される。

そして、図11の表示および非表示指令処理Hに移行すると、最初に視野内に位置するキャラクタオブジェクトモデルの1つが指定される。次いで、その指定モデルのZ値 Z_{obj} がRAMから読み出される。さらに、ビハインドクリッピングバッファ103Aのアドレスを1つ指定して、そのアドレスに格納されていた1つの領域RGから見た最前部のビハインドオブジェクトモデルのZ値 Z_{buf} が読み出される。これが済むと、 $Z_{obj} < Z_{buf}$ か否かの比較判断を行い、YES（つまり、 $Z_{obj} < Z_{buf}$ が成立する）のときには、その成立情報をRAMに格納する。この後、バッファ103Aの次のアドレスに移行して同様の処理を全アドレスについて完了するまで行なう。全アドレスに対して完了した後、今度は、全キャラクタアドレスについて上述した比較処理を繰り返す。

この一連の比較が済むと、その比較結果、すなわち一時格納していた $Z_{obj} < Z_{buf}$ の成立情報を確認し、その情報からキャラクタオブジェクトOTohを表示対象とするか否かを、および、どのビハインドオブジェクトを表示するかを確定する。上述した比較判定において、1回でも $Z_{obj} < Z_{buf}$ が成立していた場合、キャラクタオブジェクトOTohは図12に例示するように、現在の視野内において最前部に位置する全部のビハインドオブジェクトOTa、OTbよりも手前側、すなわちカメラ寄りのゲーム空間に居ることが分かる。この場合は当然に最前部のビハインドオブジェクトとキャラクタオブジェクトとの表示がジオメタライザに指令される。

なお、この場合、キャラクタオブジェクトと最前部のビハインドオブジェクトとの間、および、手前のビハインドオブジェクトOTaの陰になる後ろ側のビハインドオブジェクトOTcとの間は通常の陰面処理を行なえばよい。また、上述したZ値の探索結果を代用して、かかる陰面処理を行なうようにしてもよい。

反対に、 $Z_{obj} < Z_{buf}$ が成立しない場合、キャラクタオブジェクトはビ

WO 00/38116

PCT/JP99/07154

22

ハインドオブジェクトの陰に完全に隠れてしまって、視野内のカメラで見える位置には居ないことが簡単に分かる(図14参照)。この場合は、キャラクタオブジェクトの非表示がジオメタライザに伝えられる。

このようにビハインドクリッピング処理が終わると、図6のステップS28において、ゲーム処理がジオメタライザ110および描画装置112に指令される。これにより、透視変換された視野座標系の画像がTVモニタに表示され、RPG画像を提供できる。

この表示の際、例えばビル(ビハインドモデル)が林立するビル群にゴジラ(キャラクタオブジェクト)が迷い出て、遊戯者と戦うシーンを想定する。このシーンの場合、ゴジラがビルより手前に位置しているときには、ゴジラの球状モデルのZ値 Z_{obj} が視点から見て最前列に位置する複数のビルの球状モデルのZ値 Z_{buf} よりも小さくなる条件 $Z_{obj} < Z_{buf}$ が成立するので、ビル群の最前部を背景にしてゴジラが表示される。しかし、ゴジラが移動して図14に示すようにビルの陰に完全に隠れてしまったときは、ゴジラは表示されない。このゴジラを表示するか否かの判断は、従来のようにビルを形成するポリゴンデータとゴジラを形成するポリゴンデータのZ値とをポリゴン単位で比較するのではない。

つまり、このビハインドクリッピング処理によれば、複雑な形状を有するビルやゴジラを球状モデルに変換し、しかも適宜なサイズの複数個の領域を通して得た、視点からの最前列を成すビルのZ値とゴジラのZ値とを比較するだけであるから、両者のZ値の違い、すなわち位置関係は従来法に比べて極めて簡単に求めることができる。さらに、本実施形態では目線の高さに相当する横方向1行の領域に限定した処理を行なっているので、ゴジラを表示/非表示は更に少ない演算量で判断できる。したがって、CPUの表示に関する演算負荷が著しく軽くなり、処理の高速性などを改善したり、ほかのゲーム処理に演算能力を振り向けることができる。

図16は、本発明が適用される第2のハードウェアブロック図の例である。このブロック図は、コンシューマー向けのゲーム装置に対応する。このゲーム装置は、全体システムを制御するCPUと、ジオメトリ演算を行うジオメトリプロセッサと、ワークRAMなどのシステムメモリと、本発明のゲームプログラムが記憶された記憶媒体としてのCDROMと、ゲームの起動用プログラムを格納するBOOTROMと、バス制御を行うバスアービタと、レンダリングを実行するレンダリングプロセッサと、グラフィックメモリと、グラフィックデータのデジタルアナログ変換を行うビデオDACと、オーディオプロセッサと、オーディオメモリと、オーディオデータのデジタルアナログ変換を行うオーディオDACと、バスアービタの制御下におかれるモデムとから構成される。このゲーム装置は、モデム及び通信回線を介して、他のテレビゲーム機、パソコン、ネットワークサーバー、ホストコンピュータ、インターネット家電などとリンクして、データの交換を行うことができる。

なお、オブジェクトをモデル化するときのモデルの形状は必ずしも球に限定されるものではなく、楕円球、楕円柱、円柱など任意の一定形状にモデリングできる。また、キャラクタオブジェクトとは、移動体に限らず、移動しないようなものでも良い。すなわち、ビル群に対する固定的に設定される、例えばビルの背後にある電柱やお店などの固定物でも良い。前記本発明は要するに、複数のオブジェクトに対して、視点から手前のものを表示し、奥のものを表示しないとの陰面消去処理において、オブジェクトを簡易モデル化し、モデル同士についてどちらが視点に対して手前か否かを判定する。あるオブジェクトの陰にあるオブジェクトに対しては、ジオメトリ（座標）演算をすることなく、これを表示対象から除くことである。簡易モデルとは既述のように、球に限られないが、球であるとしてもその径は適宜設定可能である。例えば、オブジェクト内に収まる球、オブジェクトの回りを囲む球などがある。また、1つのオブジェクトを複数の球（簡易

WO 00/38116

PCT/JP99/07154

立体・モデル)でモデル化しても良い。

産業上の利用性

以上のように、本発明によれば、第1に、オブジェクトと背景との視点からの位置関係を考慮して簡単な処理によりオブジェクトの表示・非表示の判断に伴う演算量を大幅に減らすことができる。

第2に、部屋のレイアウトやマップの作成が必要なゲームに対して、その作業量を著しく減少させると同時に、人間の持っているアナログ的な感性を活かしたレイアウトや作成を行なうことができる。また、部屋の広さに関係なくデータではなくプログラムによってレイアウトやマップが生成されるのでデータ量を減らすことができる。これは部屋に入る毎にディスクを読みに行かなくても良いようにもできる。

第3に、屋外の自然環境の時間的変化を、より精細に表現して、よりリアルで臨場感を改善したゲームを提供することができる。

第4に、遊戯者の好みや出荷時の市場の様子に応じてゲームのジャンルを例えばRPG寄りにしたりアクション寄りにしたりと変更することができる。

したがって、従来の装置よりもリアル感および臨場感に富み、またゲーム感やゲームへの興味感を大幅に高揚でき、しかも演算負荷の軽減に伴う演算能力の向上を期した、ゲームに好適な画像生成装置を提供できる。

請求の範囲

1. 仮想3次元空間の背景の一部としてポリゴンデータで作成されたビハインドオブジェクトを形成し、この仮想3次元空間にポリゴンデータで作成されたキャラクターオブジェクトを移動させたときの画像を移動可能な視点から捕捉して生成する画像生成装置において、

前記視点から見た視野内であって、その視点から見える前記ビハインドオブジェクトよりも同視点寄りの空間に前記キャラクターオブジェクトが位置する場合にのみそのキャラクターオブジェクトを表示対象に組み入れる制御手段を備えたことを特徴とする画像生成装置。

2. 前記制御手段は、前記視点から見た視野を演算する視野演算手段と、前記視野内に位置しかつ前記視点から見える前記ビハインドオブジェクトを特定する特定手段と、前記視野内であって前記特定手段によって特定された前記ビハインドオブジェクトよりも前記視点側の空間に前記キャラクターオブジェクトが位置する特定状態を判断する判断手段と、この判断手段により前記特定状態が判断されたときのみ前記キャラクターオブジェクトを表示対象に組み入れる表示対象化手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載の画像生成装置。

3. 前記特定手段は、前記ビハインドオブジェクトを一定形状のビハインドオブジェクトモデルにモデル化するモデル化手段と、このビハインドオブジェクトモデルと前記視点との間のZ値を演算するZ値演算手段と、表示画面を擬似的に分割した複数の領域に対応したバッファと、この複数の領域の内の少なくとも1ライン分の領域それぞれを通して前記視点から前記ビハインドオブジェクトモデルを探索する探索手段と、この探索手段により最初に探索された前記ビハインドオブジェクトモデルの前記Z値を前記バッファの対応する記憶領域に格納するZ値格納手段とを備え、

前記判断手段は、前記キャラクタオブジェクトを一定形状のモデルにモデル化する別のモデル化手段と、このキャラクタオブジェクトモデルと前記視点との間のZ値を演算する別のZ値演算手段と、前記キャラクタオブジェクトモデルのZ値と前記バッファに格納されている前記Z値とを比較して前記特定状態を割り出す割り出し手段とを備えたことを特徴とする請求項2記載の画像生成装置。

4. 前記モデル化手段は、前記ビハインドモデルが成す立体の代表点とその代表点から同モデルの端部までの距離に相当した半径とで定義される球状のモデルを前記一定形状のモデルとしてモデル化する手段であり、

前記別のモデル化手段は、前記キャラクタモデルが成す立体の代表点とその代表点から同モデルの端部までの距離に相当した半径とで定義される球状のモデルを前記一定形状のモデルとしてモデル化する手段であることを特徴とする請求項3記載の画像生成装置。

5. 前記擬似的な領域は前記表示画面を碁盤目状に分割する領域であり、前記少なくとも1ライン分の領域はその碁盤目状の領域を真横方向に横断する1行分の領域で成ることを特徴とする請求項3記載の画像生成装置。

6. 前記1列分の領域は、前記視点から見た目線の高さに略対応する1行分の領域であることを特徴とする請求項5記載の画像生成装置。

7. 前記Z値格納手段は、前記探索手段によって前記ビハインドオブジェクトモデルを探索できなかった前記領域に対しては予め設定してある所定遠方距離に対応したデフォルト値を前記Z値として格納する手段であることを特徴とする請求項5記載の画像生成装置。

8. 前記ビハインドオブジェクトは、前記仮想3次元空間に複数個、配置したことを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項記載画像生成装置。

9. 前記ビハインドオブジェクトは、実空間における人工的な構造物であることを特徴とする請求項8記載の画像生成装置。

10. 仮想3次元空間の背景の一部としてポリゴンデータで作成されたビハインドオブジェクトを形成し、この仮想3次元空間にポリゴンデータで作成されたキャラクターオブジェクトを移動させたときの画像を移動可能な視点から捕捉して生成する画像生成方法において、

前記視点から見た視野を演算し、この視野内に位置しかつ前記視点から見える前記ビハインドオブジェクトを特定し、前記視野内にて特定された前記ビハインドオブジェクトよりも前記視点側の空間に前記キャラクターオブジェクトが位置する特定状態を判断し、この特定状態が判断されたときのみ前記キャラクターオブジェクトを表示対象に組み入れることを特徴とする画像生成方法。

11. 仮想3次元空間における仮想的な気象環境を加味した画像を生成する画像生成装置において、

前記3次元空間内の現在のカメラ位置および現在の時刻を一定時間毎に特定する特定手段と、この特定手段により特定されたカメラ位置および現在の時刻に対応して少なくとも表示画面の背景の一部を成す空、天候、および天候の度合いを制御する制御手段とを備えたことを特徴とする画像生成装置。

12. 仮想3次元空間にて仮想的な部品コンポーネントを配置して構成した完成コンポーネントの画像を要求する画像生成装置において、

前記部品コンポーネントの少なくとも種類、属性、配置環境の違いとこれに対応させたパラメータとを予め記憶している記憶手段と、前記パラメータを指定して前記部品コンポーネントを選択する選択手段と、この選択された部品コンポーネントを人間の感性を模倣したアルゴリズムで配置して前記完成コンポーネントを構成させる配置手段とを備えたことを特徴とする画像生成装置。

13. 仮想3次元空間にて仮想的なロールプレイングゲームの画像を生成する画像生成装置において、

前記ロールプレイングゲームを遊戯者がリアルタイムに進行させるマニユア

WO 00/38116

PCT/JP99/07154

ルモードの時間長とそのロールプレーイングゲームを装置側で強制的に進行させるオートモードの時間長とのモード比率を選択可能なモード比率選択手段を備えたことを特徴とする画像生成装置。

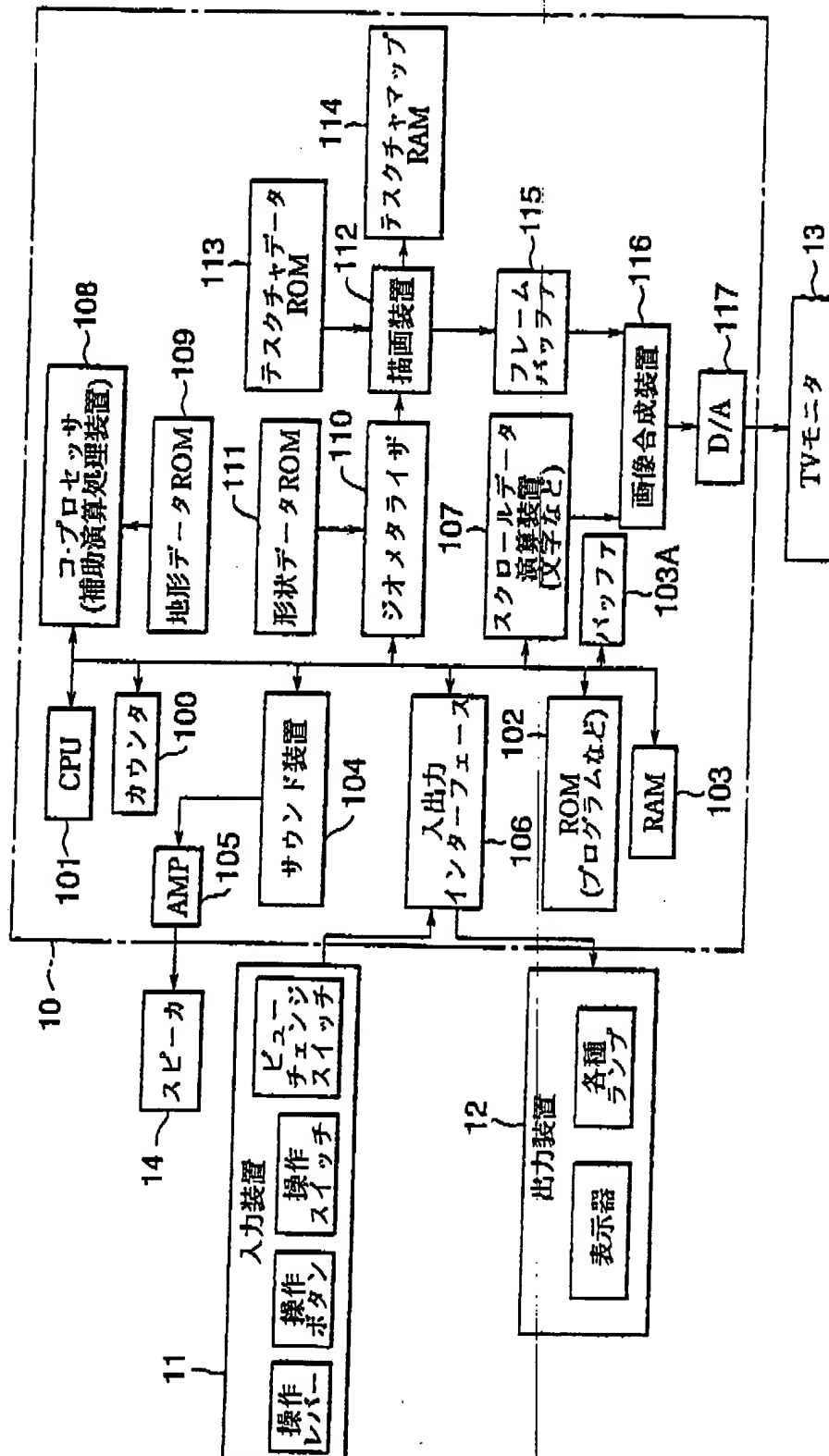
14. 前記モード比率選択手段は、この画像生成装置の出荷時までに前記モード比率を予め選択しておく手段または遊戯者が前記ロールプレーイングゲームを開始させるときに前記モード比率を選択する手段のいずれかであることを特徴とする請求項13記載の画像生成装置。

WO 00/38116

PCT/JP99/07154

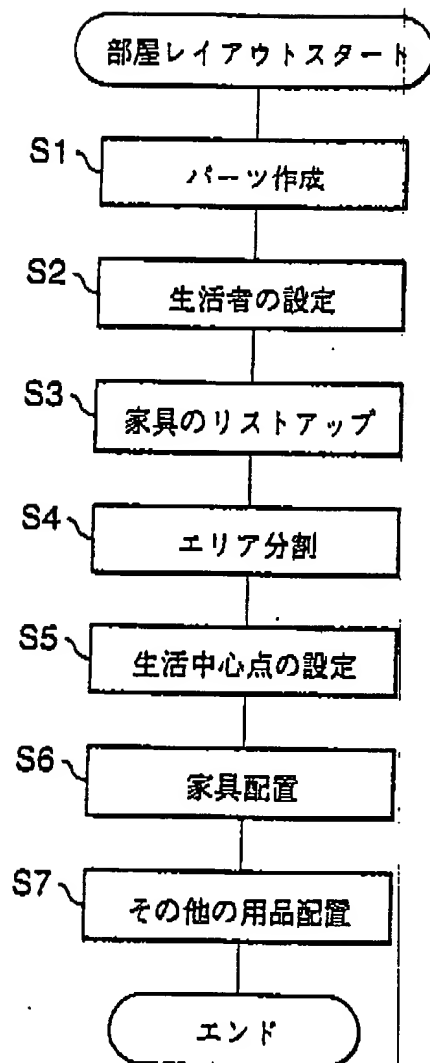
1/14

図1



2/14

図 2

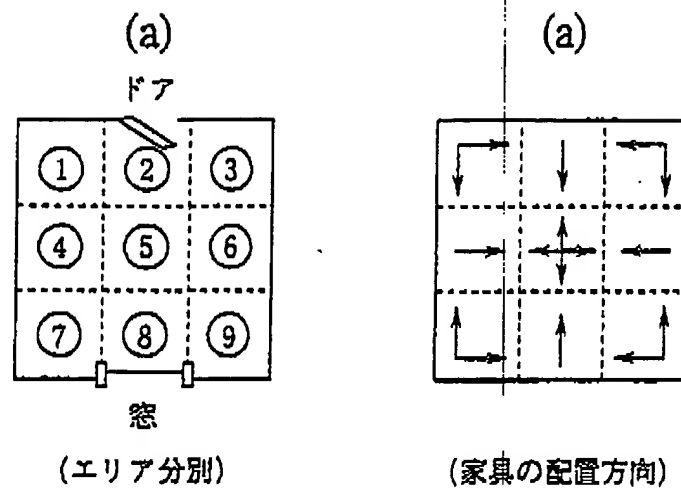


WO 00/38116

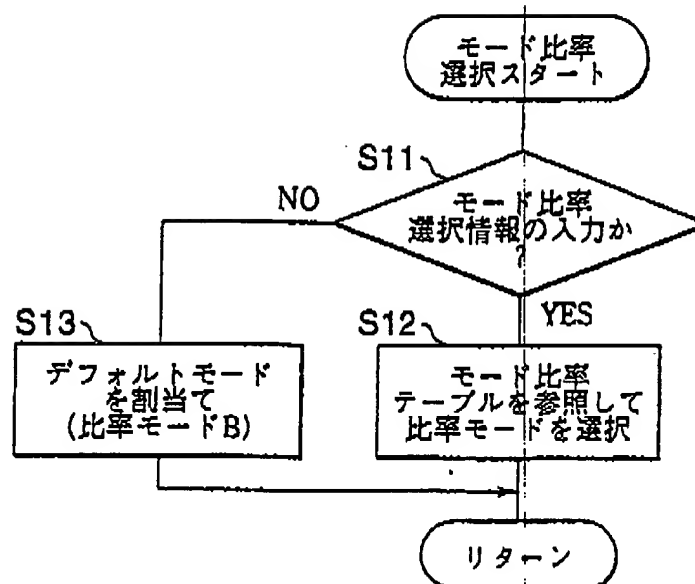
PCT/JP99/07154

3/14

図 3



【図 4】



4/14

図 5

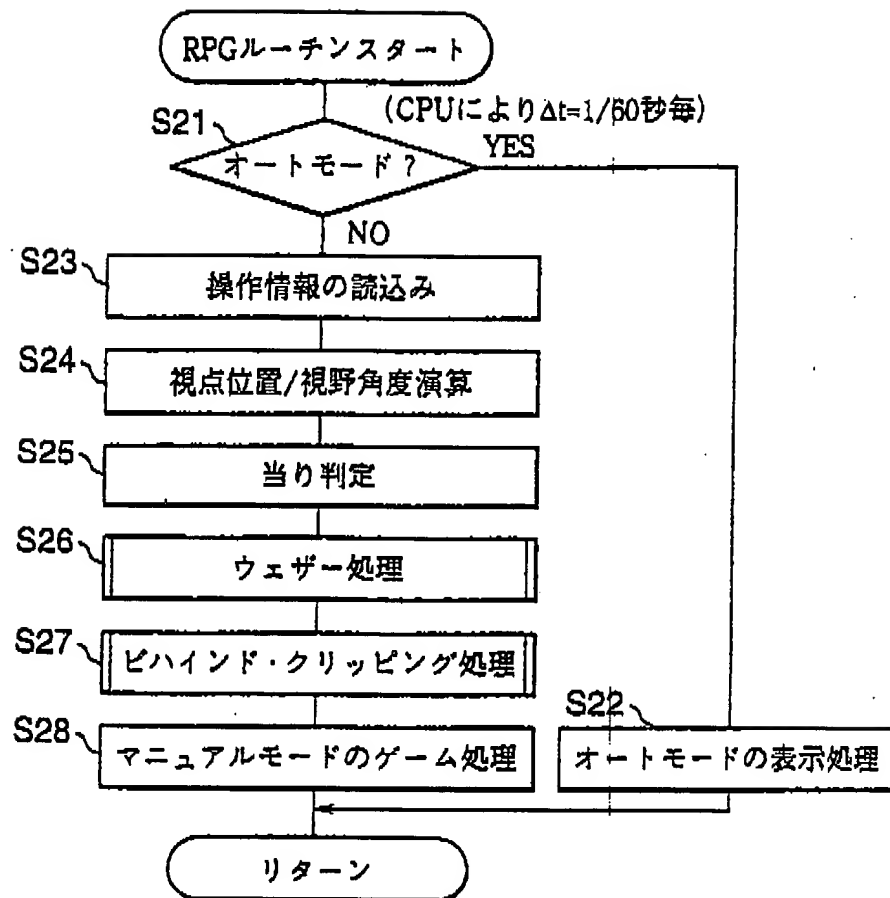
(モード比率テーブル)

比率モード	オートモード の時間長	マニュアルモード の時間長	難易度
A	短 (T_1)	長 (T_2)	高
B	中 (T_0)	中 (T_0)	中
C	長 (T_2)	短 (T_1)	低

$$\left(\begin{array}{l} T_1 + T_2 = T_0 + T_0 = \text{一定} \\ T_1 < T_2 \end{array} \right)$$

5/14

図 6

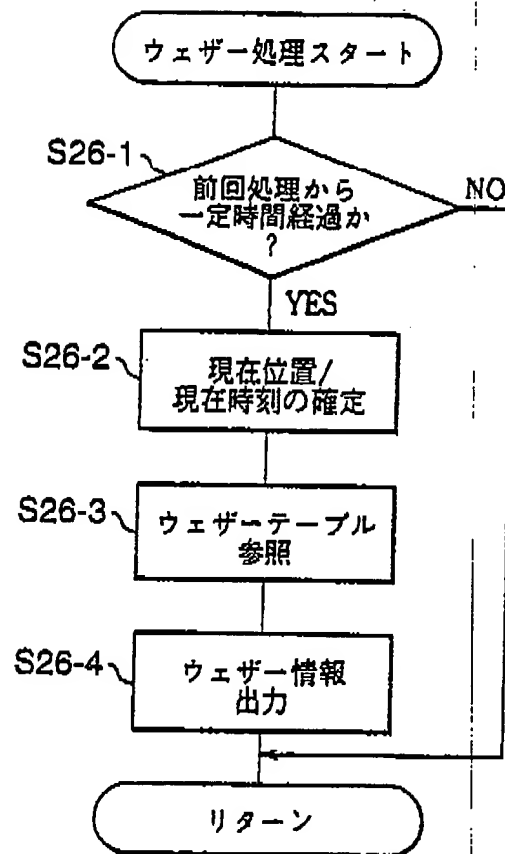


WO 00/38116

PCT/JP99/07154

6/14

図 7



WO 00/38116

PCT/JP99/07154

7/14

☒ 8

日にち	時間	空(背景)	天候	天候の度合い
1月1日	0:00	夜・曇り	曇り	—
	1:00	夜・曇り	曇り	—
	2:00	夜・曇り	雨	小降り
	3:00	夜・曇り	雨	小降り
	4:00	夜・曇り	雨	中降り
	5:00	夜・曇り	みぞれ	中降り
	6:00	明方・曇り	雪	中降り
	7:00	明方・曇り	雪	中降り
	8:00	昼・曇り	雪	中降り
	9:00	昼・曇り	雪	大降り
	10:00	昼・曇り	雪	大降り
	11:00	昼・曇り	みぞれ	大降り
	12:00	昼・曇り	雨	大降り
	13:00	昼・曇り	雨	大降り
	14:00	昼・曇り	雨	大降り
	15:00	昼・曇り	雨	中降り
	16:00	夕方・曇り	雨	中降り
	17:00	夕方・曇り	雨	小降り
	18:00	夜・曇り	雨	小降り
	19:00	夜・曇り	曇り	—
	20:00	夜・曇り	曇り	—
	21:00	夜・曇り	曇り	—
	22:00	夜・晴れ	晴れ	—
	23:00	夜・晴れ	晴れ	—
1月2日	0:00	夜・晴れ	晴れ	—
	1:00	夜・晴れ	晴れ	—
	2:00	夜・晴れ	晴れ	—
	3:00	夜・晴れ	霧	うっすら
	4:00	夜・晴れ	霧	うっすら
	5:00	夜・晴れ	霧	濃霧
	6:00	明方・晴れ	霧	濃霧
	7:00	明方・晴れ	霧	うっすら
	8:00	昼・晴れ	霧	うっすら
	9:00	昼・晴れ	晴れ	—
	10:00	昼・晴れ	晴れ	—
	11:00	昼・晴れ	晴れ	—
	12:00	昼・晴れ	晴れ	快晴
	13:00	昼・晴れ	晴れ	快晴
	14:00	昼・晴れ	晴れ	快晴

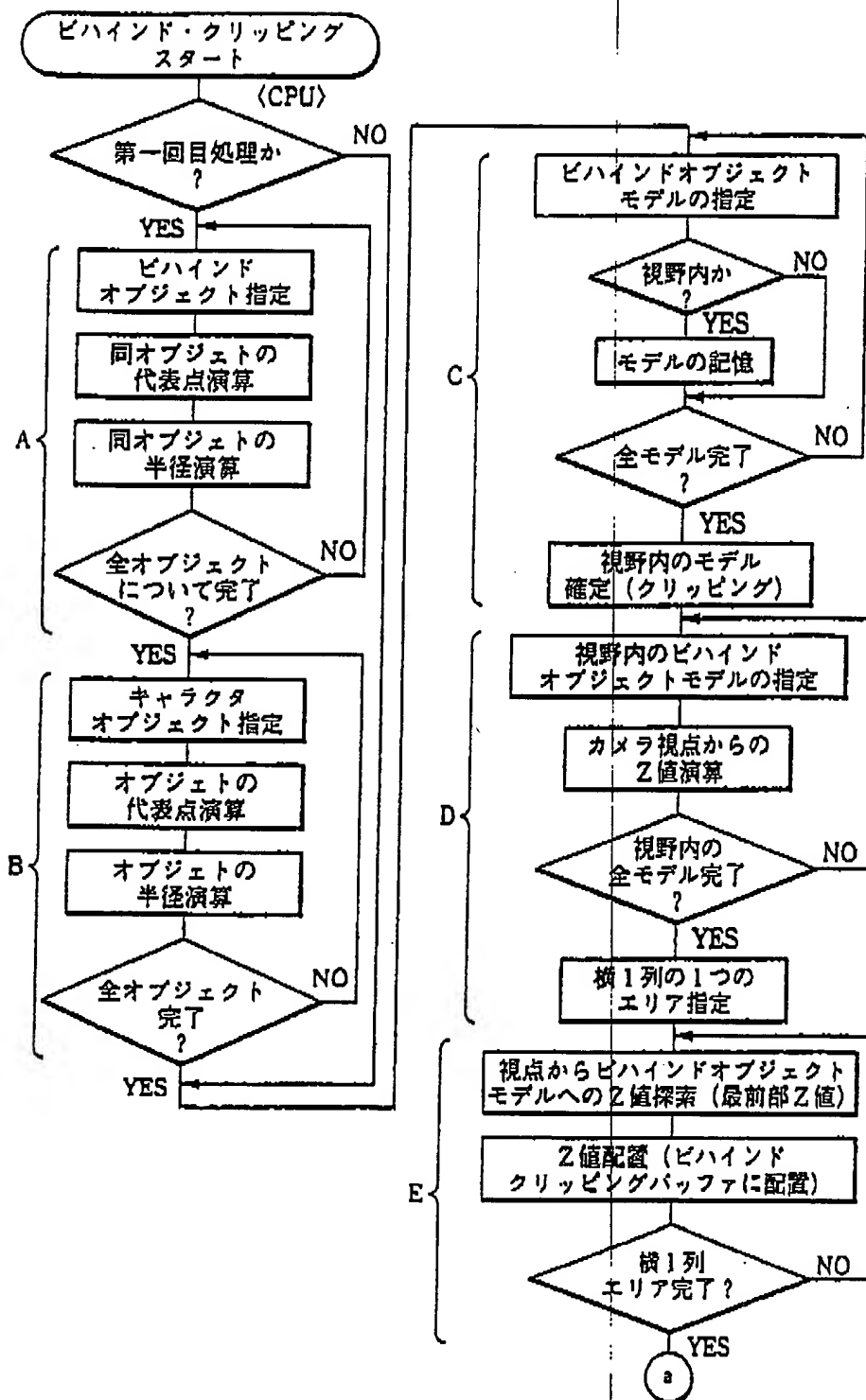
☒ 9

4bit	4bit	8bit
------	------	------

空(背景) 天候 天候の度合い

图 10

8/14

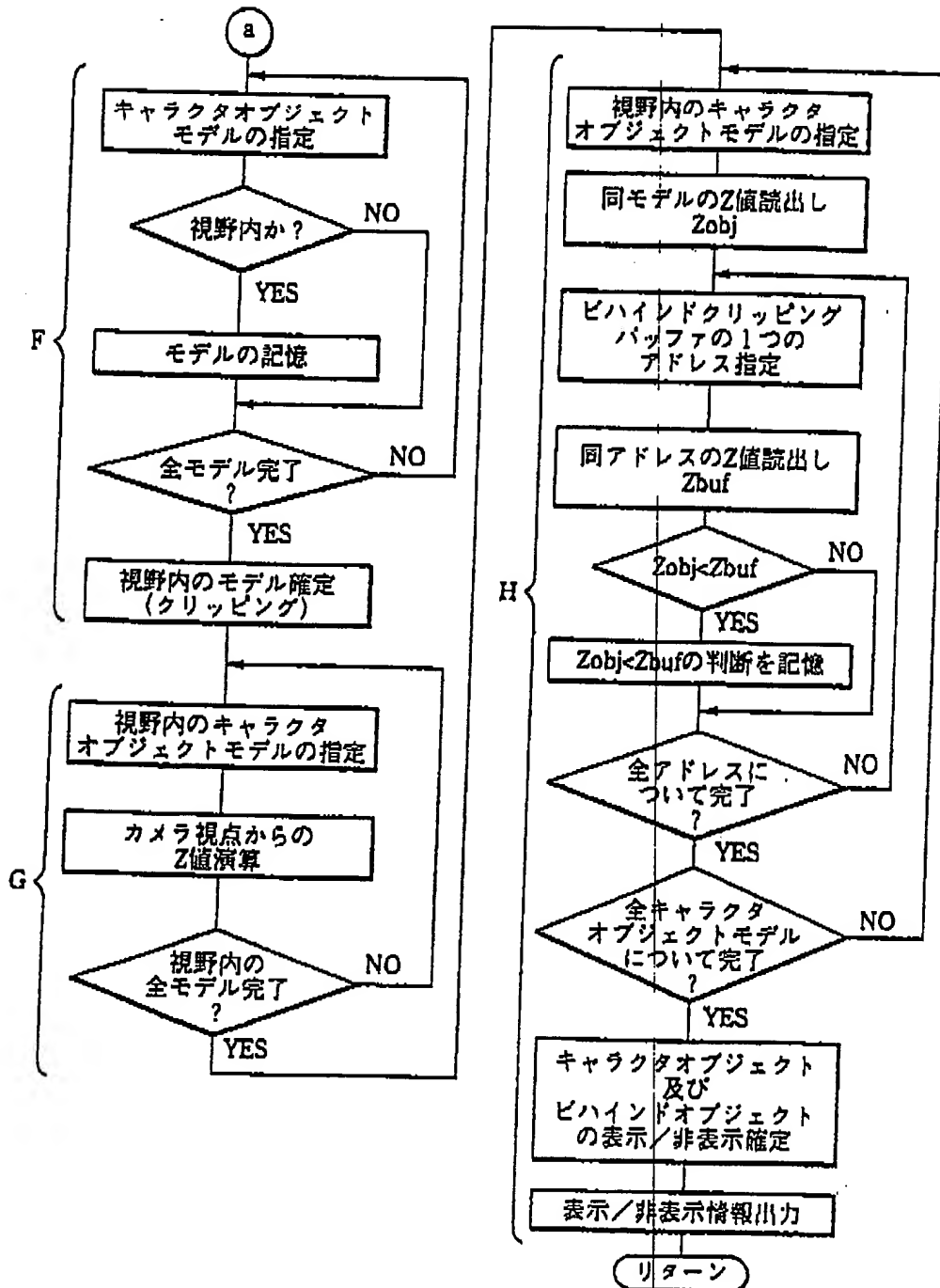


WO 00/38116

PCT/JP99/07154

9/14

図11

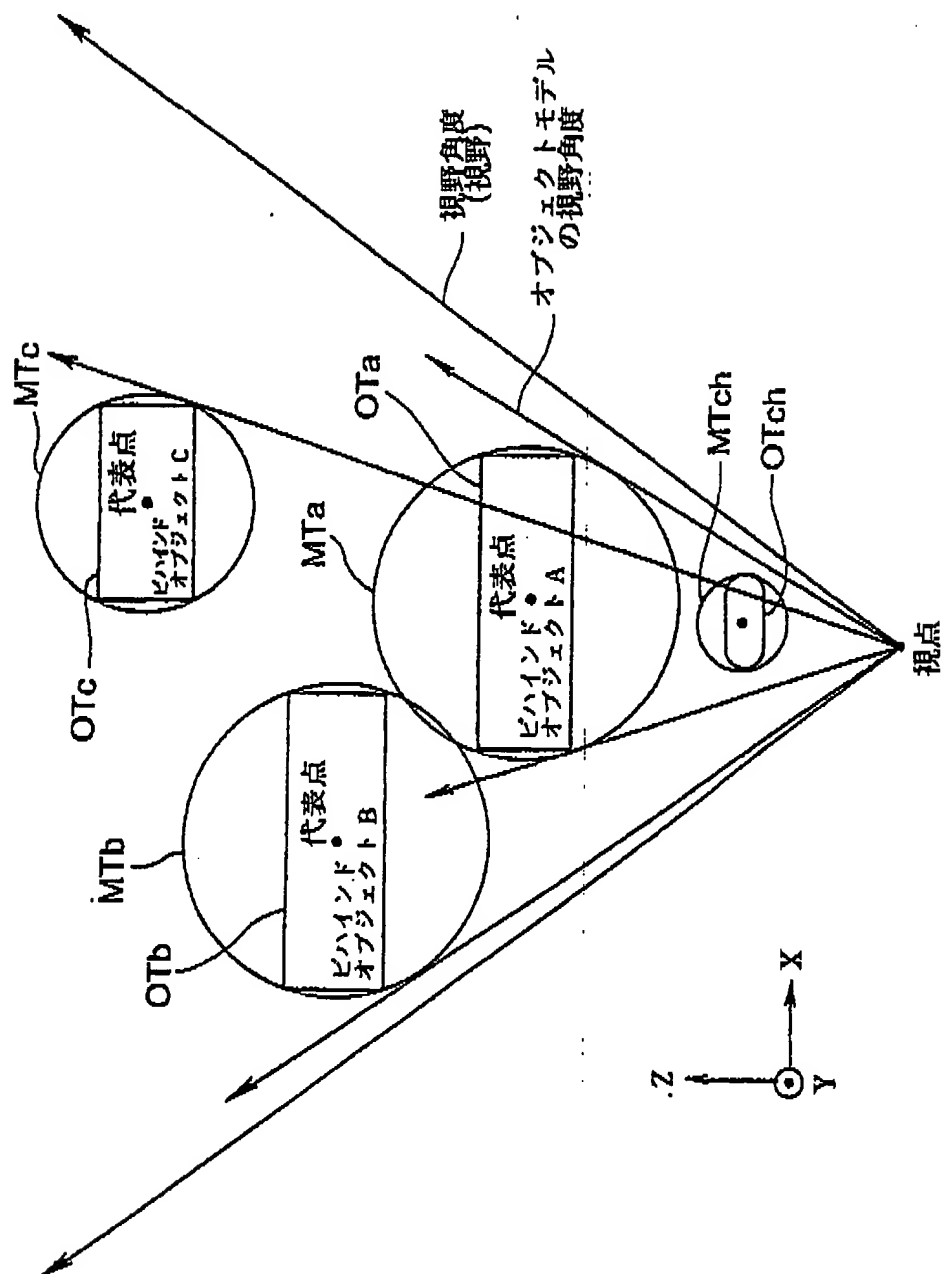


WO 00/38116

PCT/JP99/07154

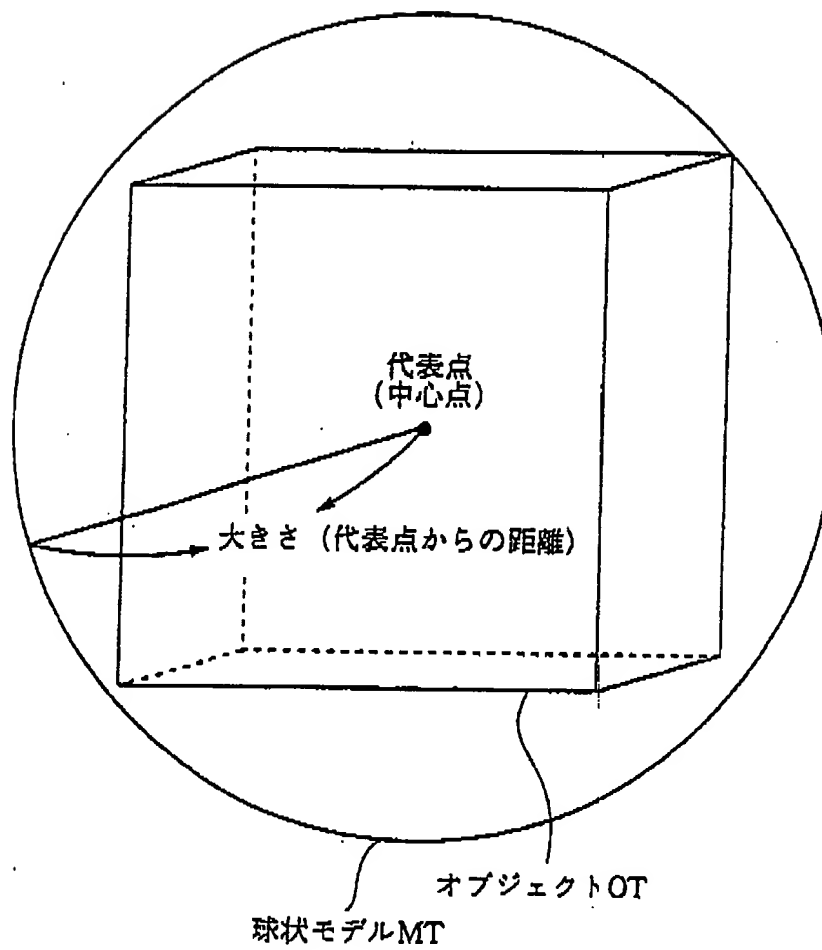
10/14

図 12



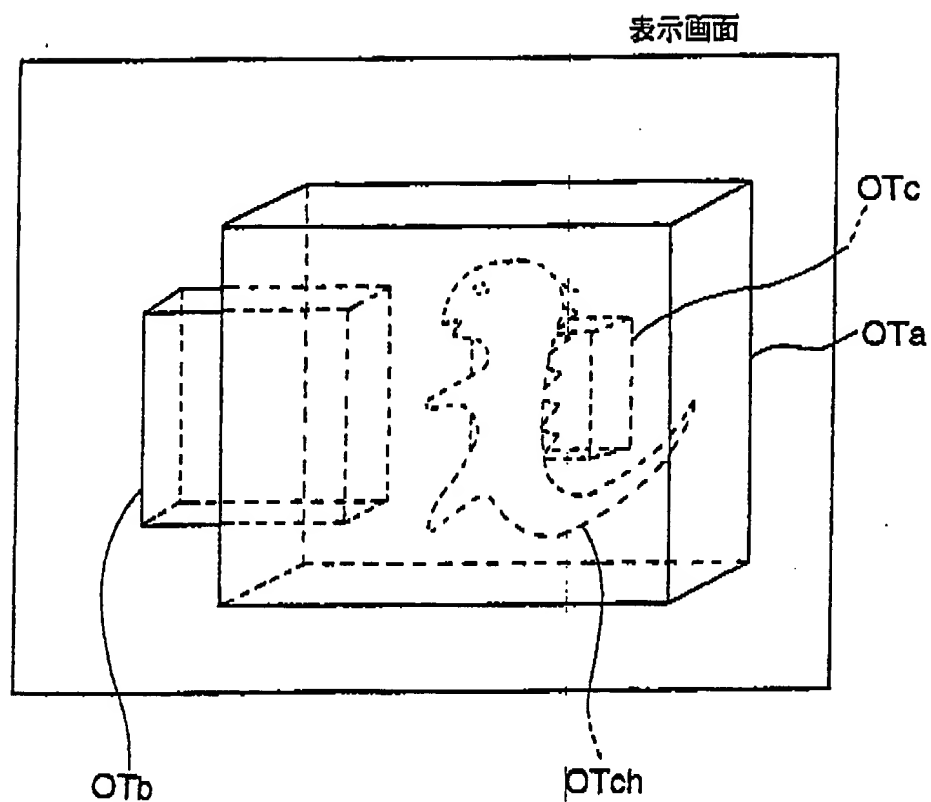
11/14

図13



12/14

図 14

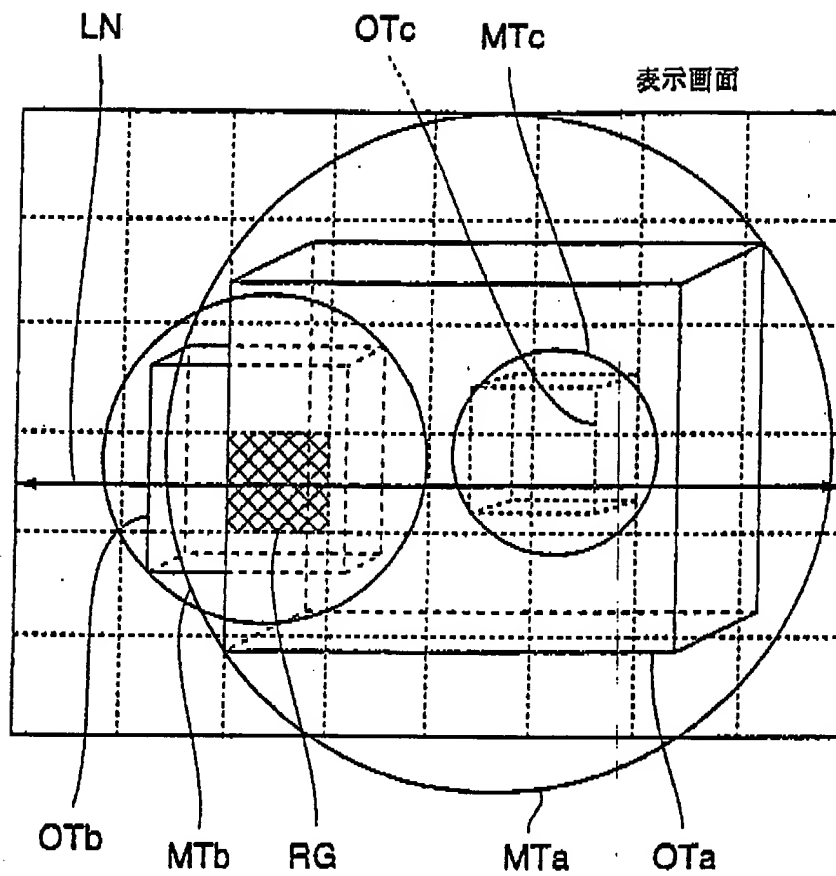


WO 00/38116

PCT/JP99/07154

13/14

図 15



WO 00/38116

PCT/JP99/07154

14/14

図 16

